

Diplomado de Profundización CISCO  
Prueba de Habilidades Prácticas CCNP

Manuel Guillermo Sánchez Moreras

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD  
Escuela de ciencias básicas, tecnología e ingeniería - ECBTI  
Ingeniería Electrónica  
Villavicencio  
2020

Diplomado de Profundización CISCO  
Prueba de Habilidades Prácticas CCNP

Manuel Guillermo Sánchez Moreras

Diplomado de opción de grado presentado para optar el título  
de Ingeniero Electrónico

Director:  
MSc. Gerardo Granados Acuña

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD  
Escuela de ciencias básicas, tecnología e ingeniería - ECBTI  
Ingeniería Electrónica  
Villavicencio  
2020

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Jurado

---

Jurado

Villavicencio, 17 de marzo de 2020

## CONTENIDO

	pág.
CONTENIDO .....	4
LISTA DE TABLAS .....	5
LISTA DE FIGURAS .....	6
GLOSARIO .....	7
RESUMEN .....	8
ABSTRACT .....	8
INTRODUCCIÓN .....	9
1. DESCRIPCIÓN DE ESCENARIOS PROPUESTOS PARA LA PRUEBA DE HABILIDADES .....	10
1.1. Escenario 1 .....	10
1.2. Escenario 2 .....	19
2. CONCLUSIÓN .....	28
3. BIBLIOGRAFÍA .....	29

## LISTA DE TABLAS

pág.

Tabla 1. Configuración de las VLAN - Escenario 2 .....	25
--	----

## LISTA DE FIGURAS

pág.

Figura 1. Topología de la red - Escenario 1 .....	10
Figura 2. Show IP route eigrp R1 – Escenario 1 .....	16
Figura 3. Show IP route eigrp R2 – Escenario 1 .....	17
Figura 4. Show IP route eigrp R3 – Escenario 1 .....	17
Figura 5. Ping R1 – Escenario 1 .....	18
Figura 6. Ping R2 – Escenario 1 .....	18
Figura 7. Topología de la red - Escenario 2 .....	19

## GLOSARIO

ACL: Es una lista de control de acceso, con respecto a un sistema de archivos de computadora, es una lista de permisos adjuntos a un objeto . Una ACL especifica qué usuarios o procesos del sistema tienen acceso a los objetos, así como qué operaciones están permitidas en determinados objetos.

EIGRP: (Protocolo de Enrutamiento de Puerta de enlace Interior Mejorado en español) es un protocolo de encaminamiento de vector distancia, propiedad de Cisco Systems, que ofrece lo mejor de los algoritmos de Vector de distancias.

ETHERCHANNEL: es una tecnología de Cisco. Permite la agrupación lógica de varios enlaces físicos Ethernet, esta agrupación es tratada como un único enlace y permite sumar la velocidad nominal de cada puerto físico Ethernet usado y así obtener un enlace troncal de alta velocidad.

LACP: Protocolo de control de agregación de enlaces, proporciona un método para controlar la agrupación de varios puertos físicos para formar un solo canal lógico.

OSPF: Open Shortest Path First, Abrir el camino más corto primero en español, es un protocolo de red para encaminamiento jerárquico de pasarela interior o Interior Gateway Protocol (IGP), que usa el algoritmo Dijkstra, para calcular la ruta más corta entre dos nodos.

PING: Es una utilidad de diagnóstico en redes de computadoras que comprueba el estado de la comunicación del anfitrión local con uno o varios equipos remotos de una red que ejecuten IP.

VLAN: acrónimo de virtual LAN (red de área local virtual), es un método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física.

## RESUMEN

Este documento contiene el desarrollo de la actividad final del diplomado de profundización de CISCO CCNP, el cual se presentará como trabajo para opción de grado para poder obtener el título de Ingeniero Electrónico en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD.

El contenido de este archivo se divide en dos etapas principales, en la primera etapa se presenta un escenario diseñado para evaluar las habilidades prácticas de los temas visto en el curso CCNP Route, el segundo escenario está enfocado en evaluar los contenidos del CCNP Switch.

Se detallan los códigos respectivos con los cuales se deben programar los Routers y Switches en cada caso, finalmente se presentan las conclusiones obtenidas al desarrollar esta actividad y el curso en general.

Palabras Clave: CISCO, CCNP, Redes, Electrónica.

## ABSTRACT

This document contains the development of the final activity of the CISCO CCNP deepening diploma, which will be presented as work for a degree option to obtain the title of Electronic Engineer at the National Open and Distance University - UNAD.

The content of this file is divided into two main stages, the first stage presents a scenario designed to evaluate the practical skills of the topics seen in the CCNP Route course, the second stage is focused on evaluating the contents of the CCNP Switch.

The respective codes with which the routers and switches must be programmed in each case are detailed, finally the conclusions obtained when developing this activity and the course in general are presented.

Key Words: CISCO, CCNP, Networks, Electronics.



## INTRODUCCIÓN

Con el desarrollo de esta actividad se busca calificar las habilidades y competencias que el estudiante obtuvo a través del curso. El contenido de este documento esta dividido en dos secciones:

La primera evalúa los temas vistos en el curso CCNP Route tales como: el direccionamiento IP, protocolos de enrutamiento, familias de direcciones OSPFv3, protocolo EIGRP, entre otros.

La segunda está enfocada en probar las capacidades obtenidas con el curso CCNP Switch, desarrollando un escenario o topología de red en los cuales se deben seguir los lineamientos de direccionamiento IP, etherchannels, VLANs, entre otros.

Ambos escenarios se desarrollan en simulaciones mediante el programa Packet tracer, las imágenes que se muestran son obtenidas de este software, según lineamientos de la actividad los códigos de programación deben ser digitados ya que no se permite la evidencia fotográfica de los mismos.

## 1. DESCRIPCIÓN DE ESCENARIOS PROPUESTOS PARA LA PRUEBA DE HABILIDADES

### 1.1 ESCENARIO 1

Una empresa de confecciones posee tres sucursales distribuidas en las ciudades de Cali, Barranquilla y Ocaña, en donde el estudiante será el administrador de la red, el cual deberá configurar e interconectar entre sí cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario, acorde con los lineamientos establecidos para el direccionamiento IP, protocolos de enrutamiento y demás aspectos que forman parte de la topología de red.

Topología de red

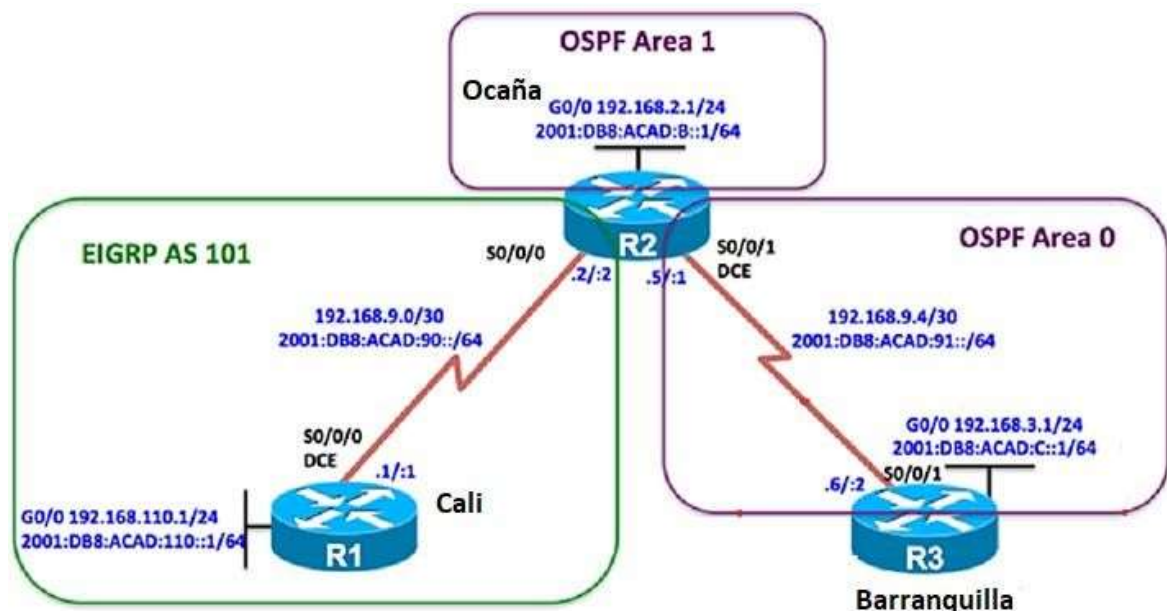


Figura 1. Topología de la red - Escenario 1. Tomado de la Evaluación – Prueba de habilidades prácticas CCNP – Cisco Networking Academy

Configurar la topología de red, de acuerdo con las siguientes especificaciones.

#### Parte 1: Configuración del escenario propuesto

1. Configurar las interfaces con las direcciones IPv4 e IPv6 que se muestran en la topología de red.

## **R1**

```
enable
configure terminal
hostname Cali
interface s0/0/0
ip address 192.168.9.0 255.255.255.252
no shutdown
exit
interface g0/0
ip address 192.168.110.1 255.255.255.0
exit
```

## **R2**

```
enable
configure terminal
hostname Ocaña
interface s0/0/0
ip address 192.168.9.0 255.255.255.252
no shutdown
exit
interface s0/0/1
ip address 192.168.9.4 255.255.255.252
no shutdown
exit
interface g0/0
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
exit
```

### **R3**

```
enable
configure terminal
hostname Barranquilla
interface s0/0/1
ip address 192.168.9.4 255.255.255.252
no shutdown
exit
interface g0/0
ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
exit
```

2. Ajustar el ancho de banda a 128 kbps sobre cada uno de los enlaces seriales ubicados en R1, R2, y R3 y ajustar la velocidad de reloj de las conexiones de DCE según sea apropiado.

### **R1**

```
enable
configure terminal
interface s0/0/0
clock rate 64000
bandwidth 128
exit
```

### **R2**

```
enable
configure terminal
interface s0/0/0
clock rate 64000
```

```
bandwidth 128
exit
interface s0/0/1
clock rate 64000
bandwidth 128
exit
```

### **R3**

```
enable
configure terminal
interface s0/0/1
clock rate 64000
bandwidth 128
exit
```

3. En R2 y R3 configurar las familias de direcciones OSPFv3 para IPv4 e IPv6. Utilice el identificador de enrutamiento 2.2.2.2 en R2 y 3.3.3.3 en R3 para ambas familias de direcciones.

### **R2**

```
configure terminal
ipv6 unicast-routing
ipv6 router eigrp 1
eigrp router-id 2.2.2.2
no shutdown
exit
```

### R3

```
configure terminal
ipv6 unicast-routing
ipv6 router eigrp 1
eigrp router-id 3.3.3.3
no shutdown
exit
```

4. Propagar rutas por defecto de IPv4 y IPv6 en R3 al interior del dominio OSPFv3. **Nota: Es importante tener en cuenta que una ruta por defecto es diferente a la definición de rutas estáticas.**

### R3

```
ipv6 unicast-routing
router ospfv3 1
router-id 3.3.3.3
exit-address-family
```

5. Realizar la configuración del protocolo EIGRP para IPv4 como IPv6. Configurar la interfaz F0/0 de R1 y la conexión entre R1 y R2 para EIGRP con el sistema autónomo 101. Asegúrese de que el resumen automático está desactivado.

### R1

```
router eigrp 101
no auto-summary
network 192.168.0.0
```

6. Configurar las interfaces pasivas para EIGRP según sea apropiado.

## **R1**

Configure terminal

```
router ospfv3 1
```

```
passive-interface gi0/0
```

## **R2**

Configure terminal

```
router ospfv3 1
```

```
passive-interface gi0/0
```

## **R3**

Configure terminal

```
router ospfv3 1
```

```
passive-interface gi0/0
```

7. En R2, configurar la redistribución mutua entre OSPF y EIGRP para IPv4 e IPv6. Asignar métricas apropiadas cuando sea necesario.

## **R2**

```
router ospf 1
```

```
redistribute eigrp 1 subnets
```

```
exit
```

```
router eigrp 1
```

```
redistribute ospf 1 metric 10000 100 255 1 1500
```

```
exit
```

8. En R2, de hacer publicidad de la ruta 192.168.3.0/24 a R1 mediante una lista de distribución y ACL.

## R2

Configure terminal

ip Access-list standard ospfl-filter

remark use with dlist to filter ospf 1 routes

deny 192.168.3.0 0.0.0.255

permit any

exit

## Parte 2: Verificar conectividad de red y control de la trayectoria.

- a. Registrar las tablas de enrutamiento en cada uno de los routers, acorde con los parámetros de configuración establecidos en el escenario propuesto.

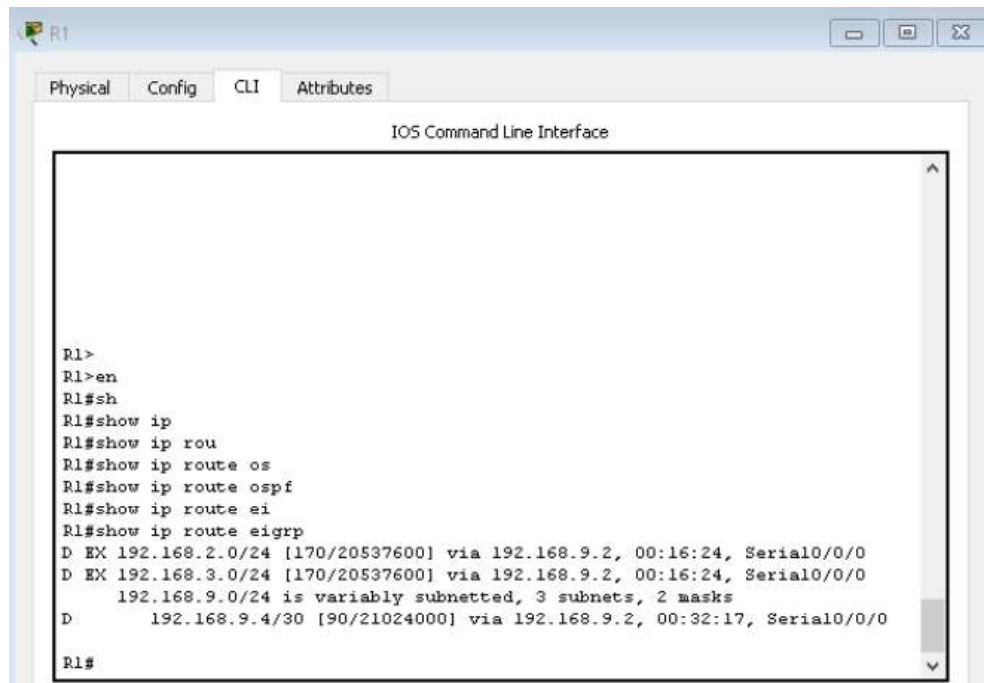
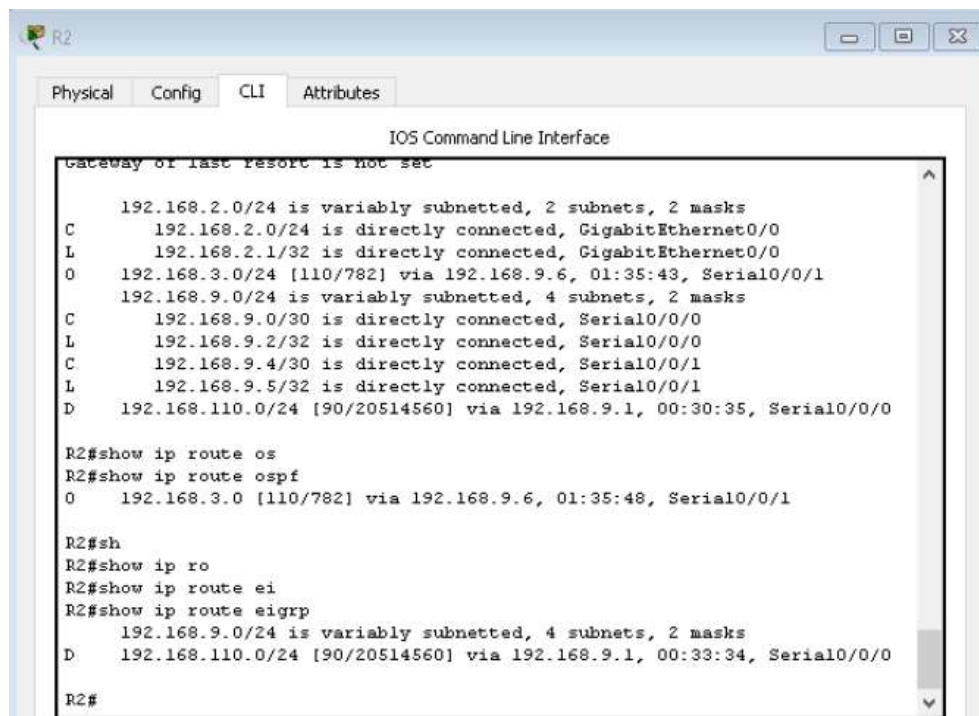


Figura 2. Show IP route eigrp R1 – Escenario 1. Tomado de Cisco Packet tracer





The screenshot shows the CLI of router R2. The tabs at the top are Physical, Config, CLI, and Attributes. The CLI window displays the following commands and their outputs:

```
Gateway of last resort is not set

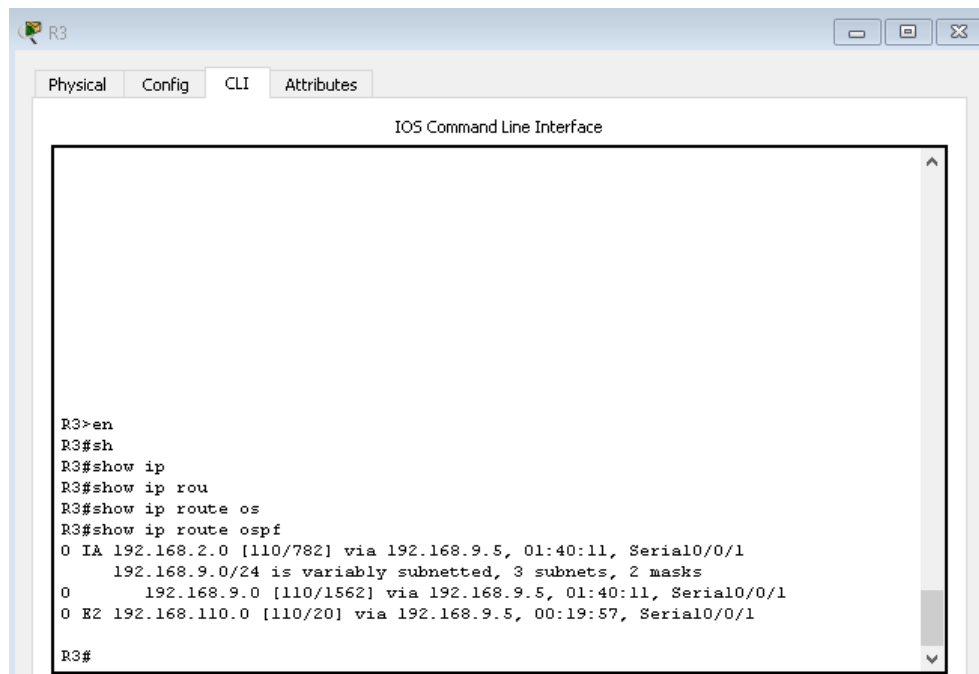
  192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       192.168.2.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O       192.168.3.0/24 [110/782] via 192.168.9.6, 01:35:43, Serial0/0/1
  192.168.9.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C       192.168.9.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       192.168.9.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
C       192.168.9.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       192.168.9.5/32 is directly connected, Serial0/0/1
D       192.168.110.0/24 [90/20514560] via 192.168.9.1, 00:30:35, Serial0/0/0

R2#show ip route os
R2#show ip route ospf
O       192.168.3.0 [110/782] via 192.168.9.6, 01:35:48, Serial0/0/1

R2#sh
R2#show ip ro
R2#show ip route ei
R2#show ip route eigrp
  192.168.9.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
D       192.168.110.0/24 [90/20514560] via 192.168.9.1, 00:33:34, Serial0/0/0

R2#
```

Figura 3. Show IP route eigrp R2 – Escenario 1. Tomado de Cisco Packet tracer



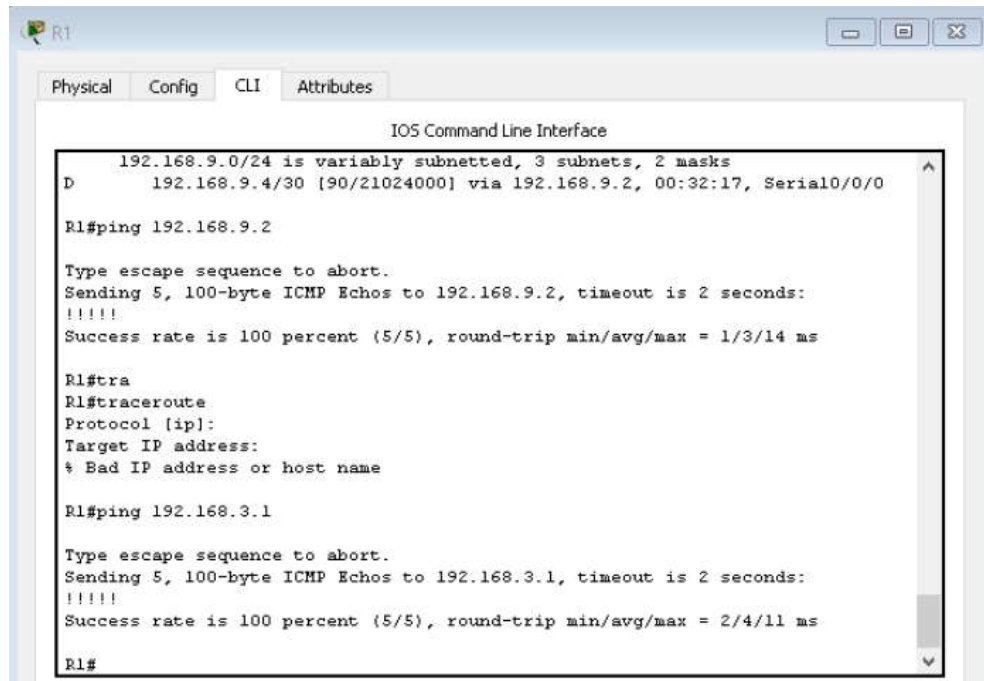
The screenshot shows the CLI of router R3. The tabs at the top are Physical, Config, CLI, and Attributes. The CLI window displays the following commands and their outputs:

```
R3>en
R3#sh
R3#show ip
R3#show ip rou
R3#show ip route os
R3#show ip route ospf
O IA 192.168.2.0 [110/782] via 192.168.9.5, 01:40:11, Serial0/0/1
  192.168.9.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
O       192.168.9.0 [110/1562] via 192.168.9.5, 01:40:11, Serial0/0/1
O E2 192.168.110.0 [110/20] via 192.168.9.5, 00:19:57, Serial0/0/1

R3#
```

Figura 4. Show IP route eigrp R3 – Escenario 1. Tomado de Cisco Packet tracer

- b. Verificar comunicación entre routers mediante el comando ping y traceroute



```
R1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
192.168.9.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D 192.168.9.4/30 [90/21024000] via 192.168.9.2, 00:32:17, Serial0/0/0

R1#ping 192.168.9.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.9.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/14 ms

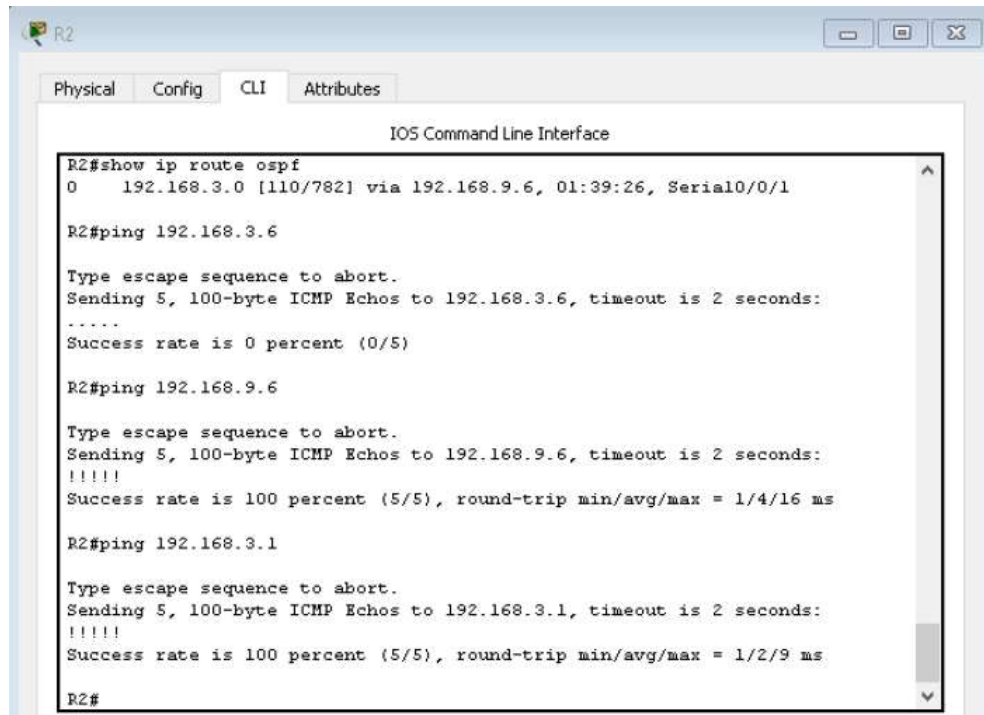
R1#tra
R1#traceroute
Protocol [ip]:
Target IP address:
% Bad IP address or host name

R1#ping 192.168.3.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.3.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/4/11 ms

R1#
```

Figura 5. Ping R1 – Escenario 1. Tomado de Cisco Packet tracer



```
R2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
R2#show ip route ospf
0 192.168.3.0 [110/782] via 192.168.9.6, 01:39:26, Serial0/0/1

R2#ping 192.168.3.6

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.3.6, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)

R2#ping 192.168.9.6

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.9.6, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/4/16 ms

R2#ping 192.168.3.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.3.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/9 ms

R2#
```

Figura 6. Ping R2 – Escenario 1. Tomado de Cisco Packet tracer.

## 1.2. ESCENARIO 2

Una empresa de comunicaciones presenta una estructura Core acorde a la topología de red, en donde el estudiante será el administrador de la red, el cual deberá configurar e interconectar entre sí cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario, acorde con los lineamientos establecidos para el direccionamiento IP, etherchannels, VLANs y demás aspectos que forman parte del escenario propuesto.

Topología de red

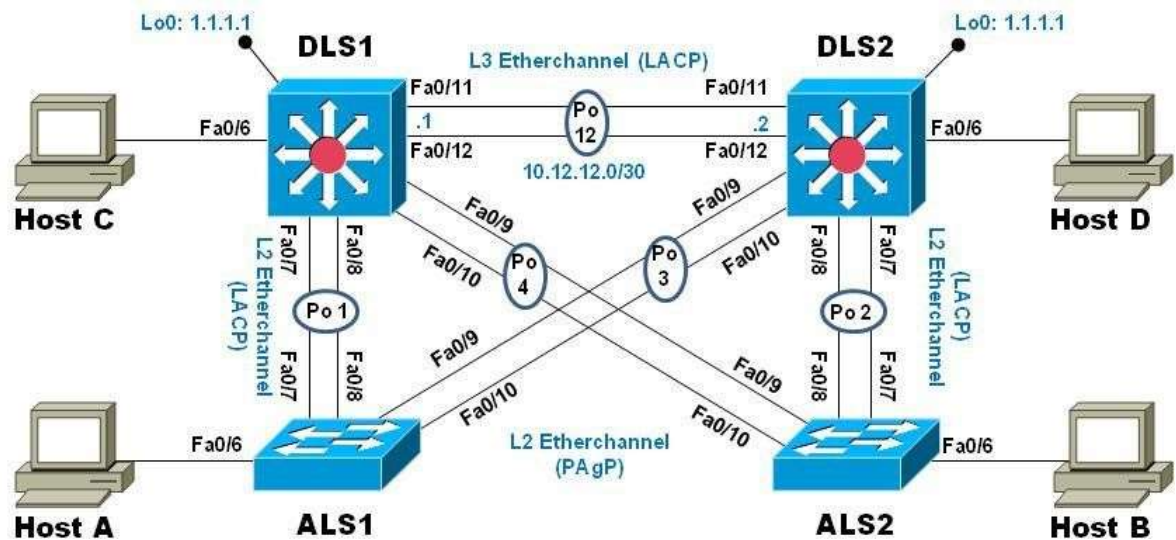


Figura 7. Topología de la red - Escenario 2. Tomado de la Evaluación – Prueba de habilidades prácticas CCNP – Cisco Networking Academy

### Parte 1: Configurar la red de acuerdo con las especificaciones.

a. Apagar todas las interfaces en cada switch.

Enable

Configure terminal

Interface range fastethernet 0/1-24

Shutdown

Exit

- b. Asignar un nombre a cada switch acorde al escenario establecido.

**ALS1**

Configure terminal

Hostname ALS1

Exit

**ALS2**

Configure terminal

Hostname ALS2

Exit

**DLS1**

Configure terminal

Hostname DLS1

Exit

**DLS2**

Configure terminal

Hostname DLS2

Exit

- c. Configurar los puertos troncales y Port-channels tal como se muestra en el diagrama.

- 1) La conexión entre DLS1 y DLS2 será un EtherChannel capa-3 utilizando LACP. Para DLS1 se utilizará la dirección IP 10.12.12.1/30 y para DLS2 utilizará 10.12.12.2/30.

**DLS1**

interface range fastEthernet 0/11-12

```
channel-protocol lacp
channel-group 1 mode active
exit
interface port-channel 1
no switchport
ip address 10.12.12.1 255.255.255.252
exit
```

## **DLS2**

```
interface range fastEthernet 0/11-12
channel-protocol lacp
channel-group 1 mode active
exit
interface port-channel 1
no switchport
ip address 10.12.12.2 255.255.255.252
exit
```

- 2) Los Port-channels en las interfaces Fa0/7 y Fa0/8 utilizarán LACP.

## **DLS1**

```
enable
configure terminal
interface range fastEthernet 0/7-8
channel-protocol lacp
channel-group 2 mode active
exit
```

```
interface port-channel 2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
exit
```

## **DLS2**

```
enable
configure terminal
interface range fastEthernet 0/7-8
channel-protocol lacp
channel-group 2 mode active
exit
interface port-channel 2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
exit
```

## **ALS1**

```
enable
configure terminal
interface range fastEthernet 0/7-8
channel-protocol lacp
channel-group 2 mode active
no shutdown
exit
interface port-channel 2
switchport mode trunk
```

exit

## **ALS2**

enable

configure terminal

interface range fastEthernet 0/7-8

channel-protocol lacp

channel-group 2 mode active

interface port-channel 2

switchport mode trunk

exit

- 3) Los Port-channels en las interfaces F0/9 y fa0/10 utilizará PAgP.

interface range fastEthernet 0/9-10

channel-protocol pagp

channel-group 2 mode auto

- 4) Todos los puertos troncales serán asignados a la VLAN 800 como la VLAN nativa.

## **ALS1**

interface range f0/9-10

channel protocol pagp

channel-group 3 mode desirable

no switchport mode access

exit

interface port-channel 3

```
switchport mode trunk
exit
interface range f0/11-12
no switchport mode access
switchport native vlan 800
exit
```

## **DLS2**

```
enable
config t
interface range fastEthernet 0/11-12
no switchport mode access
int range f0/11-12
switchport trunk native vlan 800
interface range f0/7-8
no switchport mode access
switchport mode trunk
```

d. Configurar DLS1, ALS1, y ALS2 para utilizar VTP versión 3

1) Utilizar el nombre de dominio UNAD con la contraseña cisco123

```
enable
config t
Vtp domain unad
vtp password cisco123
```



2) Configurar DLS1 como servidor principal para las VLAN.

enable

config t

vtp mode server

3) Configurar ALS1 y ALS2 como clientes VTP

enable

config t

vtp mode client

.

e. Configurar en el servidor principal las siguientes VLAN:

Número de VLAN	Nombre de VLAN	Número de VLAN	Nombre de VLAN
800	NATIVA	434	ESTACIONAMIENTO
12	EJECUTIVOS	123	MANTENIMIENTO
234	HUESPEDES	1010	VOZ
1111	VIDEONET	3456	ADMINISTRACIÓN

Tabla 1. Configuración de las VLAN - Escenario 2. Tomado de la Evaluación – Prueba de habilidades prácticas CCNP – Cisco Networking Academy

Vlan 800

Name Nativa

Exit

Vlan 12

Name Ejecutivos

Exit

Vlan 234

Name huespedes

Exit

Vlan 1111

Name videonet

Exit

Vlan 434

Name estacionamiento

Exit

Vlan 123

Name mantenimiento

Exit

Vlan 1010

Name Voz

Exit

Vlan 3456

Name Administracion

Exit

f. En DLS1, suspender la VLAN 434.

no vlan 434

exit

g. Configurar DLS2 en modo VTP transparente VTP utilizando VTP versión 2, y configurar en DLS2 las mismas VLAN que en DLS1.

enable

config t

vtp domain unad

```
vtp version 2
vtp mode transparent
vtp password cisco123
exit
```

h. Suspende VLAN 434 en DLS2.

```
no vlan 434
exit
```

En DLS2, crear VLAN 567 con el nombre de CONTABILIDAD. La VLAN de CONTABILIDAD no podrá estar disponible en cualquier otro Switch de la red.

```
Vlan 567
Name Contabilidad
Exit
```

j. Configurar DLS1 como Spanning tree root para las VLAN 1, 12, 434, 800, 1010, 1111 y 3456 y como raíz secundaria para las VLAN 123 y 234.

```
Spanning-tree vlan 1,12,434,800,1010,1111,3456 root primary
Spanning-tree vlan 123,234 root secondary
```

k. Configurar DLS2 como Spanning tree root para las VLAN 123 y 234 y como una raíz secundaria para las VLAN 12, 434, 800, 1010, 1111 y 3456.

```
Spanning-tree vlan 123,234 root primary
Spanning-tree vlan 12,434,800,1010,1111,3456 root secondary
```

## CONCLUSIONES

Observamos como se llevo a cabalidad los objetivos del curso en cuanto al direccionamiento IP, protocolos de enrutamiento como OSPF o EIGRP y distintos temas que se trataron en el diplomado. En el ejercicio 1, se dio paso a lo conceptos vistos en el curso CCNP Route y con el escenario 2 lo visto en CCNP Switch.

También se logró observar que al realizar la división de las redes planas de Capa 2 en múltiples grupos lógicos de trabajo se logra reducir el tráfico innecesario en la red y mejorar el rendimiento.

Y debemos mencionar que al dividir una red en las VLAN podemos reducir el número de dispositivos que pueden generar caos en la red, el uso de las VLAN facilita el manejo de la red debido a que los usuarios que requieren los mismos contenidos pueden acceder a la misma sin congestionar la red de otros usuarios.

## BIBLIOGRAFÍA

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). OSPF Implementation. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1InMfy2rhPZHwEoWx>

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). Manipulating Routing Updates. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1InMfy2rhPZHwEoWx>

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). EIGRP Implementation. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1InMfy2rhPZHwEoWx>

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). Basic Network and Routing Concepts. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1InMfy2rhPZHwEoWx>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Switch Fundamentals Review. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1InWR0hoMxgBNv1CJ>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Spanning Tree Implementation. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1InWR0hoMxgBNv1CJ>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Network Design Fundamentals. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide

CCNP SWITCH 300-115. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1InWR0hoMxgBNv1CJ>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). InterVLAN Routing. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1InWR0hoMxgBNv1CJ>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Campus Network Architecture. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1InWR0hoMxgBNv1CJ>